

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002553

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-083942  
Filing date: 23 March 2004 (23.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

18.02.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 4 年   3 月 2 3 日  
Date of Application:

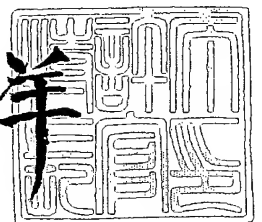
出 願 番 号            特 願 2 0 0 4 - 0 8 3 9 4 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 4 - 0 8 3 9 4 2 ]

出   願   人            株 式 会 社 コ ガ ネ イ  
Applicant(s):

2 0 0 5 年   3 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号   出証特 2 0 0 5 - 3 0 2 8 9 2 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P-4662  
【提出日】 平成16年 3月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B05C 11/10  
H01L 21/00

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都千代田区岩本町 3 丁目 8 番 1 6 号 株式会社コガネイ内  
【氏名】 矢島 丈夫

【特許出願人】  
【識別番号】 000145611  
【氏名又は名称】 株式会社コガネイ

【代理人】  
【識別番号】 100080001  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 筒井 大和  
【電話番号】 03-3366-0787

【選任した代理人】  
【識別番号】 100093023  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 小塚 善高

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 006909  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

薬液を吐出する噴射口が形成され、外部に開口する接続ポートに連通する一次側流路を開閉する一次側バルブと前記噴射口に連通する二次側流路を開閉する二次側バルブとが組み付けられるノズル組立体を有し、

前記一次側バルブと前記二次側バルブの間に設けられるポンプの容積を膨張させることで前記接続ポートから前記ノズル組立体の内部に薬液を吸引し、前記ポンプの容積を収縮させることで前記噴射口から前記ノズル組立体の外部に薬液を吐出することを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の薬液供給装置において、前記ポンプに吸引される薬液が流れる内管と、当該内管が内部に配置され当該内管を流れる薬液の温度を調節する温調水が流れる外管とにより構成される二重管が前記接続ポートに接続されることを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 記載の薬液供給装置において、前記ポンプには前記外管に連通して温調水が流れ込む温調水流路が形成されることを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 4】**

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の薬液供給装置において、前記ポンプは一端が前記一次側流路に連通し他端が前記二次側流路に連通するチューブ形状の可撓性膜により形成され、当該可撓性膜の膨張により薬液を吸引し、当該可撓性膜の収縮により薬液を吐出することを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 5】**

請求項 4 記載の薬液供給装置において、前記可撓性膜は駆動媒体が充填される駆動室に収容され、前記駆動媒体の容量又は圧力を減らすことによって前記可撓性膜を膨張させ、前記駆動媒体の容量又は圧力を増やすことによって前記可撓性膜を収縮させることを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 6】**

請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の薬液供給装置において、前記ノズル組立体は薬液が塗布されるワークの上方を移動する可動アームに固定されることを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 7】**

請求項 6 記載の薬液供給装置において、前記駆動室に充填される前記駆動媒体の容量又は圧力を増減させる駆動装置は前記可動アーム以外の箇所に設置されるとともに、前記駆動装置と前記駆動室とは前記駆動媒体が流れるチューブを介して接続されることを特徴とする薬液供給装置。

**【請求項 8】**

請求項 5～7 のいずれか 1 項に記載の薬液供給装置において、前記駆動媒体は非圧縮性媒体であり、前記駆動室における前記非圧縮性媒体の容量を減らすことによって前記可撓性膜を膨張させ、前記非圧縮性媒体の容量を増やすことによって前記可撓性膜を収縮させることを特徴とする薬液供給装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】薬液供給装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、薬液などの液体を所定量吐出するようにした薬液供給装置に関し、例えば、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を塗布するために使用して好適な薬液供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体ウエハ製造技術を始めとして、液晶基板製造技術、磁気ディスク製造技術及び多層配線基板製造技術などの種々の技術分野における製造プロセスにあつては、フォトリソ液、スピニオンガラス液、ポリイミド樹脂液、純水、エッチング液、有機溶剤などの薬液が使用されており、これらの薬液の塗布には薬液供給装置が用いられている。

【0003】

たとえば、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を塗布する場合には、半導体ウエハを水平面上において回転させた状態のもとで、半導体ウエハの表面にフォトリソ液を薬液供給装置により一定量滴下するようにしている。フォトリソ液を吸い上げるポンプは半導体ウエハより下に配置されており、ポンプにより吸い上げられたフォトリソ液は一端部にノズルが装着されたチューブを通して半導体ウエハに滴下されるようになっている。ノズルは半導体ウエハの中心部にある塗布位置と載置作業の妨げとならない退避位置との間を移動するため、チューブはある程度たわませて配置しノズルの移動を可能にする必要がある。

【0004】

フォトリソ液などの薬液の粘度は液温により変化するため、塗布状態とくに膜厚を安定させるためには薬液の温度を一定に保つ必要がある。薬液の温度調節に関する技術として、これまでに、チューブを二重管構造にするとともに、外側のチューブつまり外管に温度が調節された純水を温調水として流し込み、内側のチューブつまり内管を流れる薬液の温度を一定に保つ技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。一般に、二重管構造のチューブを用いて薬液の温度を調節する場合には、二重管の長さは、薬液の吐出が行なわれる間に、少なくとも次の吸引吐出時にノズルから吐出される薬液を所望の温度の範囲内に調節することができる程度に設定しておく必要がある。

【特許文献1】特開2003-297788号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

最近、フォトリソ液などの薬液の節約や歩留まりの向上のため、更なる吐出量や流量の安定化が求められている。そのためには、一定量の薬液が吸引吐出されるポンプの二次側における抵抗は出来るだけ小さく、かつ出来るだけ安定している方が好ましい。

【0006】

ところで、半導体ウエハ上を移動するノズルに装着されるチューブはある程度たわませておく必要があるが、そうするとノズルが移動する度にチューブは変形するので二次側の抵抗が不安定なものとなってしまう。また、薬液による変質を防止するため樹脂により形成されたポンプやチューブは、その内側を流れる流体の圧力によっても僅かに変形するが、流体の圧力は流体の粘度により変動するものであるため、薬液の種類を変更する度に二次側の抵抗が不安定なものとなってしまう。ポンプの二次側の抵抗が変動する度にポンプや各種バルブの作動タイミングを設定し直すのでは作業性に劣る。

【0007】

本発明の目的は吐出量や流量の安定化を図った薬液供給装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の薬液供給装置は、薬液を吐出する噴射口が形成され、外部に開口する接続ポートに連通する一次側流路を開閉する一次側バルブと前記噴射口に連通する二次側流路を開閉する二次側バルブとが組み付けられるノズル組立体を有し、前記一次側バルブと前記二次側バルブの間に設けられるポンプの容積を膨張させることで前記接続ポートから前記ノズル組立体の内部に薬液を吸引し、前記ポンプの容積を収縮させることで前記噴射口から前記ノズル組立体の外部に薬液を吐出することを特徴とする。

【0009】

本発明の薬液供給装置は、前記ポンプに吸引される薬液が流れる内管と、当該内管が内部に配置され当該内管を流れる薬液の温度を調節する温調水が流れる外管とにより構成される二重管が前記接続ポートに接続されることを特徴とする。

【0010】

本発明の薬液供給装置は、前記ポンプには前記外管に連通して温調水が流れ込む温調水流路が形成されることを特徴とする。

【0011】

本発明の薬液供給装置は、前記ポンプは一端が前記一次側流路に連通し他端が前記二次側流路に連通するチューブ形状の可撓性膜により形成され、当該可撓性膜の膨張により薬液を吸引し、当該可撓性膜の収縮により薬液を吐出することを特徴とする。

【0012】

本発明の薬液供給装置は、前記可撓性膜は駆動媒体が充填される駆動室に收容され、前記駆動媒体の容量又は圧力を減らすことによって前記可撓性膜を膨張させ、前記駆動媒体の容量又は圧力を増やすことによって前記可撓性膜を収縮させることを特徴とする。

【0013】

本発明の薬液供給装置は、前記ノズル組立体は薬液が塗布されるワークの上方を移動する可動アームに固定されることを特徴とする。

【0014】

本発明の薬液供給装置は、前記駆動室に充填される前記駆動媒体の容量又は圧力を増減させる駆動装置は前記可動アーム以外の箇所を設置されるとともに、前記駆動装置と前記駆動室とは前記駆動媒体が流れるチューブを介して接続されることを特徴とする。

【0015】

本発明の薬液供給装置は、前記駆動媒体は非圧縮性媒体であり、前記駆動室における前記非圧縮性媒体の容量を減らすことによって前記可撓性膜を膨張させ、前記非圧縮性媒体の容量を増やすことによって前記可撓性膜を収縮させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、薬液が流れる内管と温調水が流れる外管とにより構成される二重管はポンプの一次側に接続されており、ポンプの二次側の抵抗は小さくかつ安定しているので、所定量の薬液を安定して吐出することができる。薬液の種類を変更する度に、ポンプや各種バルブの作動タイミングを設定し直す手間が省け、作業性が向上する。

【0017】

本発明によれば、薬液を吸引吐出するポンプは噴射口が形成されるノズル組立体と一体として設けられており、ポンプから吐出された薬液は抵抗が不安定なチューブを通らずに噴射口から吐出されるので、所定量の薬液を安定して吐出することができる。ノズル組立体をワークの上方を移動する可動アームに固定することによって、塗布位置の直上にポンプを配置することができる。

【0018】

本発明によれば、ポンプ室の外周に温調水が流れる温調水流路を形成することにより、吐出直前までポンプ室内の薬液の温度を一定に保つことができる。ポンプ室を膨張収縮させる駆動媒体が充填された媒体室及び駆動室の外周に温調水が流れる温調水流路を形成することにより、駆動媒体の温度を一定に保つことができる。薬液や駆動媒体の温度を一定に保つことにより、薬液の吐出量や流量が安定する。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の一実施の形態である薬液供給装置の概略を示す流体回路図である。ノズル組立体10は、薬液を吐出する噴射口11が形成される図示略L字状のノズルホルダ12と、ノズルホルダ12に組み付けられる一次側バルブ13及び二次側バルブ14と、一次側バルブ13と二次側バルブ14との間に設けられ薬液タンク15内に貯留された薬液を吸引し噴射口11に向けて吐出するポンプ16とを有している。

## 【0020】

ノズルホルダ12の下側にはノズル本体17が突出して配置されており、このノズル本体17の先端部で上述の噴射口11が下方に向けて開口している。噴射口11が開口する下側とは反対のノズル組立体10の上側では接続ポート18が上方に向けて開口している。この接続ポート18には、ポンプ16に吸引される薬液が流れる内管19と、内部に内管19が配置される外管20とにより構成される二重管21の一端部が接続されている。この二重管21の他端部には継手ブロック22が接続されており、二重管21を構成する内管19と外管20は継手ブロック22の内部で分岐され、内管19は継手ブロック22を貫通してその一端部が薬液タンク15の内部に配置されており、外管20はそのチューブエンドが継手ブロック22の内部に形成された貫通流路23に接続されている。

## 【0021】

図2は二重管が接続された状態での継手ブロックの拡大断面図である。図示する場合にあっては、継手ブロック22の内部には、継手ブロック22を一方向に貫通する貫通流路23と当該貫通流路23に連通して当該貫通流路23の径方向に向けて延びる分岐流路24とにより構成されるT字流路25が形成されており、分岐流路24は継手ブロック22の側面に開口する連結ポート26に連通している。貫通流路23には内管19が貫通して配置されており、連結ポート26には所定の連結部材27がねじ結合されるように雌ねじが形成されている。図1に示されるように、この連結ポート26には一端部に連結部材27を備え他端部が温度調節器28に接続されるチューブ29が接続されており、温度調節器28により温調された温調水はチューブ29及びT字流路25を通して外管20に流れ込むようになっている。

## 【0022】

温調水は吐出前の薬液の温度を調節するものであり、温度調節器28から流出された後は廃棄されるようにしても良いが、図示する場合にあっては、一端部がノズル組立体10に接続され他端部が温度調節器28に接続されるチューブ30を復路として還流するようになっている。温調水としては純水などの溶液が用いられ、温度調節器28に流入した温調水は薬液の種類に応じて内蔵されたヒーターにより所定の温度に調節された後に流出される。なお、温調水が還流する外管20やチューブ30など温調水が流れ込む部材の周囲をガラスウールなどの保温材で包んで温調水の保温性を高めるようにしても良い。図1に示される場合にあっては、ノズル組立体10にはチューブ31を介して後述する駆動装置32が接続されている。

## 【0023】

図3は図1の流体回路図に示される薬液供給装置の拡大断面図である。ノズルホルダ12は底板部12aと側板部12bとを略L字状に組み付けることにより形成されており、底板部12aにはノズル本体17を組み付けるための取付け孔12cが垂直方向に貫通して形成されており、その取付け孔12cには噴射口11に連通する吐出流路17aが軸方向に沿って形成されたノズル本体17が組み付けられている。

## 【0024】

ノズル本体17の上部つまりノズルホルダ12の底板部12aには側板部12bに当接して二次側バルブ14の流路部14aが組み付けられている。流路部14aの内部には吐出流路17aを介して噴射口11に連通する二次側流路14bが形成されており、流路部14aと一体として二次側バルブ14を構成する作動部14cの内部には収容室14dが

形成されており、収容室 14 d には二次側流路 14 b を開閉する往復動体 33 が往復動自在に収容されている。

#### 【0025】

往復動体 33 は収容室 14 d の内周面に V シール 34 を介して摺接しており、二次側流路 14 b に面する往復動体 33 の一端部にはダイヤフラム 35 が装着されており、他端部には調節ばね 36 が装着されている。ダイヤフラム 35 は弾性材料により形成され、その外縁は流路部 14 a と作動部 14 c との間に挟み込まれており、往復動体 33 の移動に連動して二次側流路 14 b を開く位置と閉じる位置とに弾性変形することができる。

#### 【0026】

収容室 14 d はダイヤフラム 35 によって二次側流路 14 b に連通する流路開閉室 37 と往復動体 33 を駆動させる作動圧室とに区画形成されており、更に作動圧室は往復動体 33 によって 2 つの作動圧室 38, 39 に区画形成されている。作動圧室 38, 39 のそれぞれには外部に開口する給排ポート 40, 41 が連通しており、往復動体 33 は作動圧室 38 に供給される空気圧力と調節ばね 36 の付勢力とを駆動力として、ダイヤフラム 35 が二次側流路 14 b を開く位置と閉じる位置とに作動するようになっている。なお、調節ばね 36 を設けず、作動圧室 38, 39 の圧力差で往復動体 33 を駆動しても良い。

#### 【0027】

二次側バルブ 14 の上側では、ノズルホルダ 12 の側板部 12 b に対して一次側バルブ 13 の流路部 13 a が組み付けられている。流路部 13 a の内部には接続ポート 18 に連通する一次側流路 13 b が形成されており、流路部 13 a と一体として一次側バルブ 13 を構成する作動部 13 c の内部には収容室 13 d が形成されており、収容室 13 d には一次側流路 13 b を開閉する往復動体 42 が往復動自在に収容されている。

#### 【0028】

一次側バルブ 13 の作動部 13 c の構造は二次側バルブ 14 の作動部 14 c の構造と同様であり、ダイヤフラム 43 が装着された往復動体 42 が作動圧室 44 に供給される空気圧力と調節ばね 46 の付勢力とを駆動力として、ダイヤフラム 43 が一次側流路 13 b を開く位置と閉じる位置とに作動するようになっている。なお、調節ばね 46 を設けず、作動圧室 44, 45 の圧力差で往復動体 42 を駆動しても良い。

#### 【0029】

一次側バルブ 13 の上側では、継手ブロック 47 が一次側バルブ 13 を介してノズルホルダ 12 に組み付けられている。継手ブロック 47 の内部には、継手ブロック 47 を一方向に貫通する貫通流路 48 と当該貫通流路 48 に連通して当該貫通流路 48 の径方向に向けて延びる分岐流路 49 とにより構成される T 字流路 50 が形成されており、分岐流路 49 は先端で折れ曲がって、貫通流路 48 と同じく一次側バルブ 13 に当接する側の側面に開口するように形成されている。二重管 21 を構成する内管 19 と外管 20 は継手ブロック 47 の内部で分岐され、内管 19 は継手ブロック 47 を貫通して配置され、そのチューブエンドが一次側流路 13 b に連通しており、外管 20 はそのチューブエンドが継手ブロック 47 の内部に形成された分岐流路 49 に接続されている。つまり、内管 19 を流れる薬液は一次側流路 13 b に流れ込むようになっており、外管 20 を流れる温調水は分岐流路 49 に流れ込むようになっている。

#### 【0030】

一次側バルブ 13 と二次側バルブ 14 との間に設けられるポンプ 16 は、一端が一次側流路 13 b に連通し他端が二次側流路 14 b に連通するチューブ形状の可撓性膜 51 により形成されている。この可撓性膜 51 の内部にはポンプ室 52 が形成されており、可撓性膜 51 を外側に弾性変形させることによってポンプ室 52 内の容積を膨張させるとポンプ室 52 内に薬液が吸引され、可撓性膜 51 を内側に弾性変形させることによってポンプ室 52 内の容積を収縮させるとポンプ室 52 外へ薬液が吐出されるようになっている。

#### 【0031】

可撓性膜 51 を弾性変形つまりポンプ室 52 を膨張収縮させるために、図 3 に示される場合にあつては、可撓性膜 51 を駆動媒体が充填される駆動室 53 に収容するとともに、



駆動室 53 内の駆動媒体の容量又は圧力を所定のタイミングで繰り返し増減させるようにしている。駆動室 53 に充填される駆動媒体の容量又は圧力を減らすことによって可撓性膜 51 を膨張させ、駆動媒体の容量又は圧力を増やすことによって可撓性膜 51 を収縮させることができる。

#### 【0032】

駆動媒体としては正圧空気や負圧空気を用いることができ、特に駆動媒体の容量を増減させることによってポンプ室 52 を膨張収縮させる場合には駆動媒体として非圧縮性媒体を用いることもできる。駆動室 53 には駆動室 53 に充填される駆動媒体の容量又は圧力を変える駆動装置が接続されるが、その一例として、駆動室 53 には駆動室 53 に充填される非圧縮性媒体の容量を変える駆動装置 32 が非圧縮性媒体が流れるチューブ 31 を介して接続されている。

#### 【0033】

図 4 は図 1 の流体回路図に示される駆動装置の拡大断面図である。駆動装置 32 は非圧縮性媒体が充填される媒体室 32a と、当該媒体室 32a 内の容積を変化させる作動部 32b とを有している。媒体室 32a には外部に開口する接続ポート 54 が形成され、当該接続ポート 54 にはチューブ 31 が接続されており、媒体室 32a 内の非圧縮性媒体の容量を変化させるとチューブ 31 を介して連通する駆動室 53 内の非圧縮性媒体の容量を変化させることができるようになっている。

#### 【0034】

媒体室 32a は軸方向に弾性変形自在の蛇腹状のベローズ 55 により区画形成されており、そのベローズ 55 の内部には一端部をベローズ 55 に固定された往復動体 56 が軸方向に往復動自在に配置されている。ベローズ 55 が固定されない往復動体 56 の他端部にはナット 57 が埋設されており、当該ナット 57 には送りねじ 58 が螺合しており、往復動体 56 の外周面上には回転防止部材 59 が装着されている。送りねじ 58 の一端はモータ 60 に連結されており、モータ 60 を正転駆動又は逆転駆動させることにより往復動体 56 を往復動させることができるようになっている。

#### 【0035】

往復動体 56 の往復動ストロークに対応して媒体室 32a の容積は変化し、往復動体 56 を前進つまりベローズ 55 を伸ばす方向に駆動させるとポンプ室 52 では薬液の吐出圧が発生し、反対に後進つまりベローズ 55 を縮める方向に駆動させるとポンプ室 52 では薬液の吸入圧が発生する。なお、往復動体 56 を往復動させるための手段としては、空気圧シリンダや油圧シリンダなどの流体圧シリンダを用いるようにしても良い。また、往復動体 56 のストローク位置を検出するためのセンサ 61 を設けるようにしても良く、この場合には薬液の吸引量及び吐出量を正確に制御することができる。

#### 【0036】

駆動媒体として正圧空気や負圧空気を用いる場合には、駆動装置としてコンプレッサやエジェクタなどが切換弁を介して駆動室 53 に接続されることになる。駆動室 53 に収容される可撓性膜 51 としてはダイヤフラムでもベローズでも良い。

#### 【0037】

ポンプ 16 に温調水が流れ込む温調水流路 62 を形成し、ポンプ室 52 内の薬液の温度を調節するようにしても良い。図 3 に示される場合にあっては、駆動室 53 を区画形成するポンプ形成体 63 にはポンプ室 52 の外周を取り囲むように温調水流路 62 が形成されており、この温調水流路 62 には外管 20 を流れる温調水が分岐流路 49 を通って流れ込むようになっている。外管 20 を介してノズル組立体 10 に流入した温調水は、チューブ 30 を復路として温度調節器 28 に還流されるようになっている。

#### 【0038】

図 5 は本発明の一実施の形態として半導体ウエハにフォトリソ液を塗布するための装置として本発明を適用する場合の薬液供給装置の使用状態を示す一部省略断面図である。ワークである半導体ウエハ W にフォトリソ液を塗布する場合には、半導体ウエハ W を水平面上において回転させた状態のもとで、所定量のフォトリソ液が半導体ウエハ

W表面の所定の箇所、例えば半導体ウエハWの回転中心部に一定量滴下される。

#### 【0039】

半導体ウエハWは円盤状の回転体64の上に載置されており、回転体64は図示しないモータなどの駆動部により回転駆動される回転軸65に固定されている。半導体ウエハW上に塗布された薬液が遠心力によって周囲に飛散しないように、半導体ウエハW及び回転体64を収容するようにカップ66が配置されており、カップ66の底板部には飛散した薬液を回収する廃液路67が形成されている。

#### 【0040】

半導体ウエハWの上方には可動アーム68が配置されており、可動アーム68の一端部にはノズルホルダ12が固定されるようになっている。可動アーム68はノズル組立体10に形成された噴射口11が滴下位置の直上にセットされる塗布位置と半導体ウエハWの載置作業の障害とならない位置にノズル組立体10を移動させる退避位置との間を移動する。薬液タンク15、温度調節器28、及び駆動装置32のそれぞれは、二重管21、チューブ30、31及び継手ブロック22を介して可動アーム68以外の箇所に設置されている。上述の通り、可動アーム68は塗布位置と退避位置との間を移動するので、移動の妨げとならないように二重管21及びチューブ30、31のそれぞれはある程度たわませて配置されている。さらに、二重管21の長さは、薬液の吐出が行なわれる時間で、少なくとも次の吸引吐出に供される薬液を所望の温度の範囲内に調節できるようにすることも考慮して設定されている。

#### 【0041】

ところで、薬液タンク15内に収容される薬液がフォトリソ液である場合には、薬液と反応しないように、内管19、可撓性膜51、ノズル本体17などの薬液が流れる部材はフッ素樹脂であるフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体(PFA)により形成される。ただし、樹脂材料としてはPFAに限られず、弾性変形する材料であれば他の樹脂材料や金属材料を使用するようにしても良い。

#### 【0042】

つぎに、半導体ウエハW上に薬液を塗布する場合の薬液供給装置の作動について説明する。

#### 【0043】

ポンプ室52内に薬液を吸引するためには、一次側バルブ13の往復動体42を一次側流路13bを開く位置に作動させるとともに、二次側バルブ14の往復動体33を二次側流路14bを閉じる位置に作動させる。次いで、駆動装置32の往復動体56を後進させることによってポンプ室52を膨張させることで、内管19にある薬液がポンプ室52内に所定量吸引されることになる。上述の通り、二重管21の長さは次の吸引吐出時にノズルから吐出される薬液を所望の温度の範囲内に調節できる程度に設定されており、外管20には薬液の温度を一定に保つ温調水が流れている。よって、ポンプ室52に吸引される薬液の温度は常に一定である。そして、温調水流路62を流れる温調水によりポンプ室52内に吸引された後の薬液の温度も一定に保たれる。

#### 【0044】

ポンプ室52外に薬液を吐出するためには、一次側バルブ13の往復動体42を一次側流路13bを閉じる位置に作動させるとともに、二次側バルブ14の往復動体33を二次側流路14bを開く位置に作動させる。次いで、駆動装置32の往復動体56を前進させることによってポンプ室52を収縮させることで、ポンプ室52内にある薬液を噴射口11から吐出することができる。

#### 【0045】

噴射口11から薬液を吐出する際には、ノズル本体17は塗布位置に配置されており、半導体ウエハW上への薬液の塗布が完了した後は、ノズル本体17は退避位置に移動される。上述の通り、噴射口11が形成されるノズル本体17はポンプ16の二次側バルブ14の直後に設けられており、一定量の薬液が吸引吐出されるポンプ16の二次側における抵抗は小さく、かつ安定したものとなっている。これより、半導体ウエハWに対して薬液

を一定量ずつ安定的に塗布することができる。

#### 【0046】

ところで、駆動装置 32 に対して従動側であるポンプ 16 と駆動側である駆動装置 32 とは一体として構成するようにしても良い。図 6 は他の実施の形態である薬液供給装置の一部省略断面図である。なお、図 3 及び図 4 に示される部材と同様の部材には同一の符号が付されている。図示される場合にあっては、図 4 に示される駆動装置 32 をノズルホルダ 12 に組み付けるとともに、一次側バルブ 13 及び二次側バルブ 14 のそれぞれは駆動装置 32 を介してノズルホルダ 12 に組み付けられるようになっている。ポンプ室 52 の外周に形成された温調水流路 62 は駆動室 53 の外周にまで延設されており、駆動媒体の温度を一定に保つことができるようになっている。駆動媒体の温度変化を無くすことによって、ポンプ 16 の吐出精度が向上する。また、一体の別の例として、特開平 10-61558 号公報に記載された駆動方式を用いてポンプ室 52 を膨張収縮させることもできる。

#### 【0047】

また、一次側バルブ 13 や二次側バルブ 14 としては、図 1～図 6 に示されるような空気圧力により作動するエアオペレートバルブに限られることなく、電気信号により作動するソレノイドバルブや逆止弁、その他のバルブを用いるようにしても良い。図 7 は空気圧力と磁気力とにより作動するバルブを用いた他の実施の形態である薬液供給装置の一部省略断面図である。なお、図 3 に示される部材と同様の部材には同一の符号が付されている。

#### 【0048】

ノズルホルダ 12 の上部つまりノズルホルダ 12 の底板部 12a には、空気圧力により作動する二次側バルブ 14 に代えて、空気圧力と磁気力とにより作動する代替バルブ 69 の流路部 69a が組み付けられている。樹脂製の流路部 69a の内部には上向きに開口して形成される大径室 70 と当該大径室 70 の底部に開口して形成される小径室 71 とが設けられている。小径室 71 の底部には吐出流路 17a に連通する吐出ポート 17b が設けられており、小径室 71 の内周面にはポンプ室 52 に連通する二次側流路 69b が開口しており、小径室 71 内にはポンプ室 52 内に吸引された薬液が流れ込んでいる。

#### 【0049】

小径室 71 と大径室 70 とは大径室 70 に嵌入される断面凹形状の封止部材 70a により区画形成されており、封止部材 70a の内側にはリング状の吸着板 72 が嵌入されている。小径室 71 には小径室 71 の内周面に摺接する往復動体 73 が収容されており、往復動体 73 は封止部材 70a に当接して吐出ポート 17b を開く位置と、小径室 71 の底部に当接して吐出ポート 17b を閉じる位置とに作動するようになっている。往復動体 73 の外周面上には軸方向に沿って複数の溝部 73a が設けられており、往復動体 73 が吐出ポート 17b を開く位置に作動すると、二次側流路 69b にある薬液は溝部 73a を通って吐出流路 17a に流れ込むようになっている。

#### 【0050】

往復動体 73 には上側と下側とに磁区が配置されるように、例えば上側に N 極が下側に S 極が配置されるように永久磁石 74 が埋め込まれており、永久磁石 74 が磁性体である吸着板 72 に引き寄せられることによって往復動体 73 が吐出ポート 17b を開く位置に作動するようになっている。

#### 【0051】

吸着板 72 が嵌入された大径室 70 には、流路部 69a と一体として代替バルブ 69 を構成する作動部 69c が組み付けられている。作動部 69c は、一端部に永久磁石 75 が装着され他端部に調節ばね 76 が装着され側面部にシール部材 77 が装着された往復動体 78 と、当該往復動体 78 を往復動自在に収容するシリンダ部材 79 とを有している。

#### 【0052】

シリンダ部材 79 の内部は往復動体 78 によって 2 つの作動圧室 80、81 が区画形成されており、調節ばね 76 が収容されない方の作動圧室 80 には外部に開口する給排ポー

ト 79 a が連通しており、往復動体 78 は作動圧室 80 に供給される空気圧力と調節ばね 76 の付勢力とを駆動力として、往復動体 78 に装着された永久磁石 75 が小径室 71 に収容された往復動体 73 に近づく方向と遠ざかる方向とに作動するようになっている。往復動体 78 に装着される永久磁石 75 は、例えば上側に S 極を下側に N 極を配置することによって、往復動体 73 に埋め込まれる永久磁石 74 と反発する方向に磁区が配置されている。よって、往復動体 78 を往復動体 73 に強制的に近づけると、永久磁石 74, 75 同士が反発しあって、往復動体 73 は往復動体 78 から遠ざかる方向に作動することになる。

#### 【0053】

このような代替バルブ 69 にあっては、作動圧室 80 内に供給された空気圧力によって調節ばね 76 が圧縮され往復動体 78 が往復動体 73 から遠ざかる方向に作動すると、永久磁石 74 が埋め込まれた往復動体 73 が吸着板 72 に引き寄せられて吐出ポート 17 b を開き、二次側流路 69 b と吐出流路 17 a とが連通して、ポンプ室 52 及び小径室 71 内の薬液は噴射口 11 から吐出されることになる。一方、作動圧室 80 への空気圧力の供給が停止されると調節ばね 76 の付勢力により往復動体 78 は往復動体 73 に近づく方向に作動し、往復動体 73 は反発して吐出ポート 17 b を閉じることによって、二次側流路 69 b と吐出流路 17 a との連通を遮断することになる。

#### 【0054】

図 8 は従来の薬液供給装置の概略を示す流体回路図である。従来は、ポンプ 100 の二次側に二重構造のチューブ 101 を配置し温度調節器 28 を用いて薬液の温度調節をするようにしていた。ここで、二重構造のチューブ 101 は、薬液の温度調節領域とノズル 102 の可動範囲を確保する観点から、所定の長さ以上のものが使用されていた。しかしながら、樹脂製のチューブは薬液の圧力やノズル 102 の移動によってたわむため二次側の抵抗が安定せず、薬液の吐出量や流量が安定しないという問題を生じていた。また、薬液の圧力は薬液の粘度により変動するものであるため、薬液の種類を変更する度にポンプ 100 や開閉バルブ 103、サックバックバルブ 104 の作動タイミングを設定し直す必要があり作業性に劣っていた。

#### 【0055】

本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。たとえば、噴射口 11 から所定量の薬液を吐出した後、噴射口 11 から薬液が液垂れするのを防止するために、サックバック動作を行なうことが必要となる場合がある。その場合には、一次側バルブ 13 を閉じ、二次側バルブ 14 (代替バルブ 69) を開いた状態としてポンプ室 52 を膨張させると、吐出流路 17 a や二次側流路 14 b, 69 b に残留した薬液はポンプ室 52 内に吸引され、噴射口 11 からの液垂れを防止することができる。ただし、サックバック動作を行なわせる場合には二次側バルブとして逆止弁を用いることは出来ない。

#### 【0056】

ノズルホルダ 12 は略 L 字状に形成する必要はなく、更に、ポンプ形成体 63 に対して一次側バルブ 13 及び二次側バルブ 14 を組み付けるとともに、二次側バルブ 14 に対して噴射口 11 が形成されたノズル本体 17 を組み付けることによってノズル組立体 10 を構成しノズルホルダ 12 の使用を省略することも可能である。薬液タンク 15 と継手ブロック 22 との間に内管 19 を流れるゴミやドレンなどの異物を除去するためのフィルタを配置しても良い。非圧縮性媒体としては液体以外に粉体や粒体などを用いるようにしても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0057】

- 【図 1】 本発明の一実施の形態である薬液供給装置の概略を示す流体回路図である。
- 【図 2】 二重管が接続された状態での継手ブロックの拡大断面図である。
- 【図 3】 図 1 の流体回路図に示される薬液供給装置の拡大断面図である。
- 【図 4】 図 1 の流体回路図に示される駆動装置の拡大断面図である。

【図 5】本発明の一実施の形態として半導体ウエハにフォトリソ液を塗布するための装置として本発明を適用する場合の薬液供給装置の使用状態を示す一部省略断面図である。

【図 6】他の実施の形態である薬液供給装置の一部省略断面図である。

【図 7】空気圧力と磁気力とにより作動するバルブを用いた他の実施の形態である薬液供給装置の一部省略断面図である。

【図 8】従来の薬液供給装置の概略を示す流体回路図である。

【符号の説明】

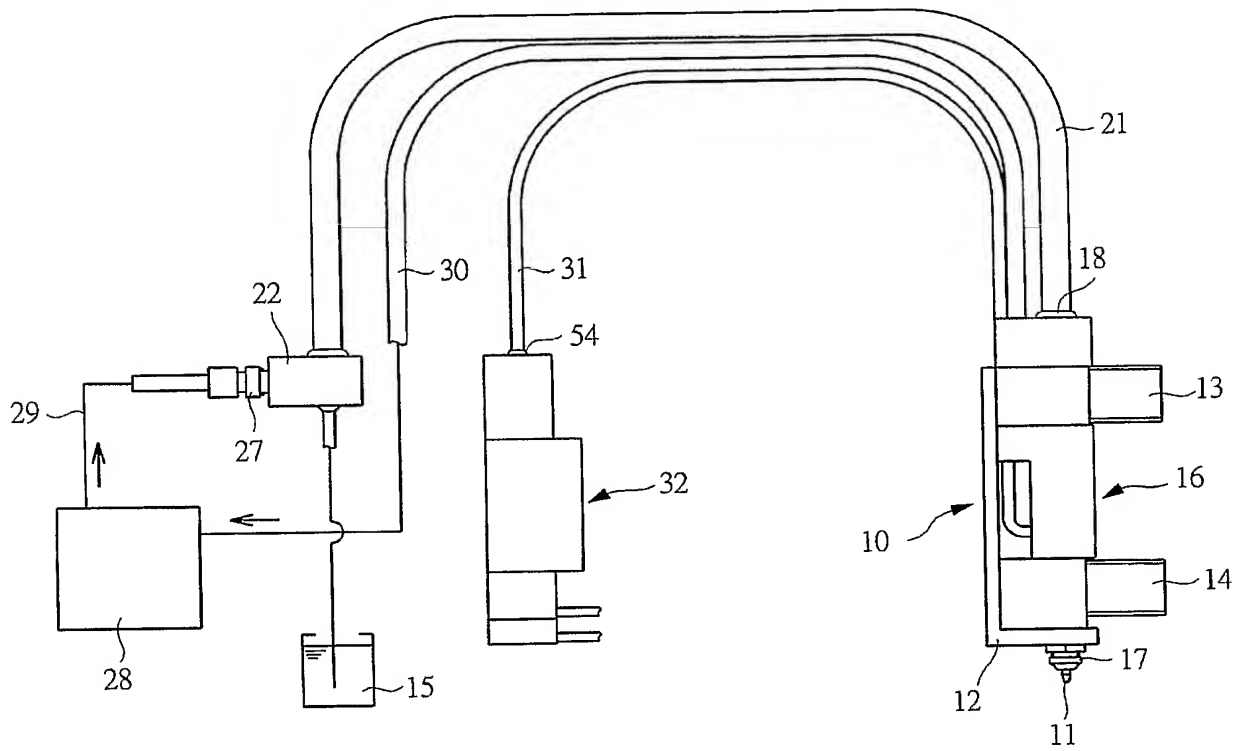
【0058】

- 10 ノズル組立体
- 11 噴射口
- 12 ノズルホルダ
- 13 一次側バルブ
- 13a 流路部
- 13b 一次側流路
- 13c 作動部
- 13d 収容室
- 14 二次側バルブ
- 14a 流路部
- 14b 二次側流路
- 14c 作動部
- 14d 収容室
- 15 薬液タンク
- 16 ポンプ
- 17 ノズル本体
- 18 接続ポート
- 19 内管
- 20 外管
- 21 二重管
- 22 継手ブロック
- 28 温度調節器
- 29～31 チューブ
- 32 駆動装置
- 32a 媒体室
- 32b 作動部
- 33 往復動体
- 35 ダイヤフラム
- 36 調節ばね
- 37 流路開閉室
- 38 作動圧室
- 40, 41 給排ポート
- 42 往復動体
- 43 ダイヤフラム
- 44, 45 作動圧室
- 46 調節ばね
- 47 継手ブロック
- 51 可撓性膜
- 52 ポンプ室
- 53 駆動室
- 55 ペローズ

- 5 6 往復動体
- 5 7 ナット
- 5 8 送りねじ
- 5 9 回転防止部材
- 6 0 モータ
- 6 1 センサ
- 6 2 温調水流路
- 6 4 回転体
- 6 5 回転軸
- 6 6 カップ
- 6 8 可動アーム
- 6 9 代替バルブ
- 6 9 a 流路部
- 6 9 b 二次側流路
- 6 9 c 作動部
- 7 0 大径室
- 7 0 a 封止部材
- 7 1 小径室
- 7 2 吸着板
- 7 3 往復動体
- 7 4 , 7 5 永久磁石
- 7 6 調節ばね
- 7 8 往復動体
- 8 0 作動圧室
- W ワーク

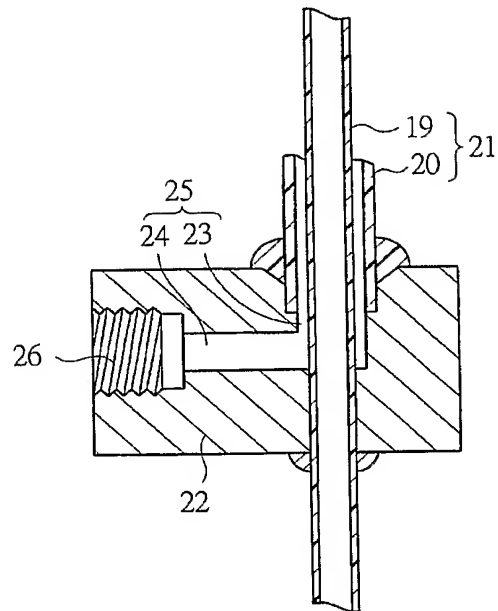
【書類名】 図面  
【図 1】

図 1



【図 2】

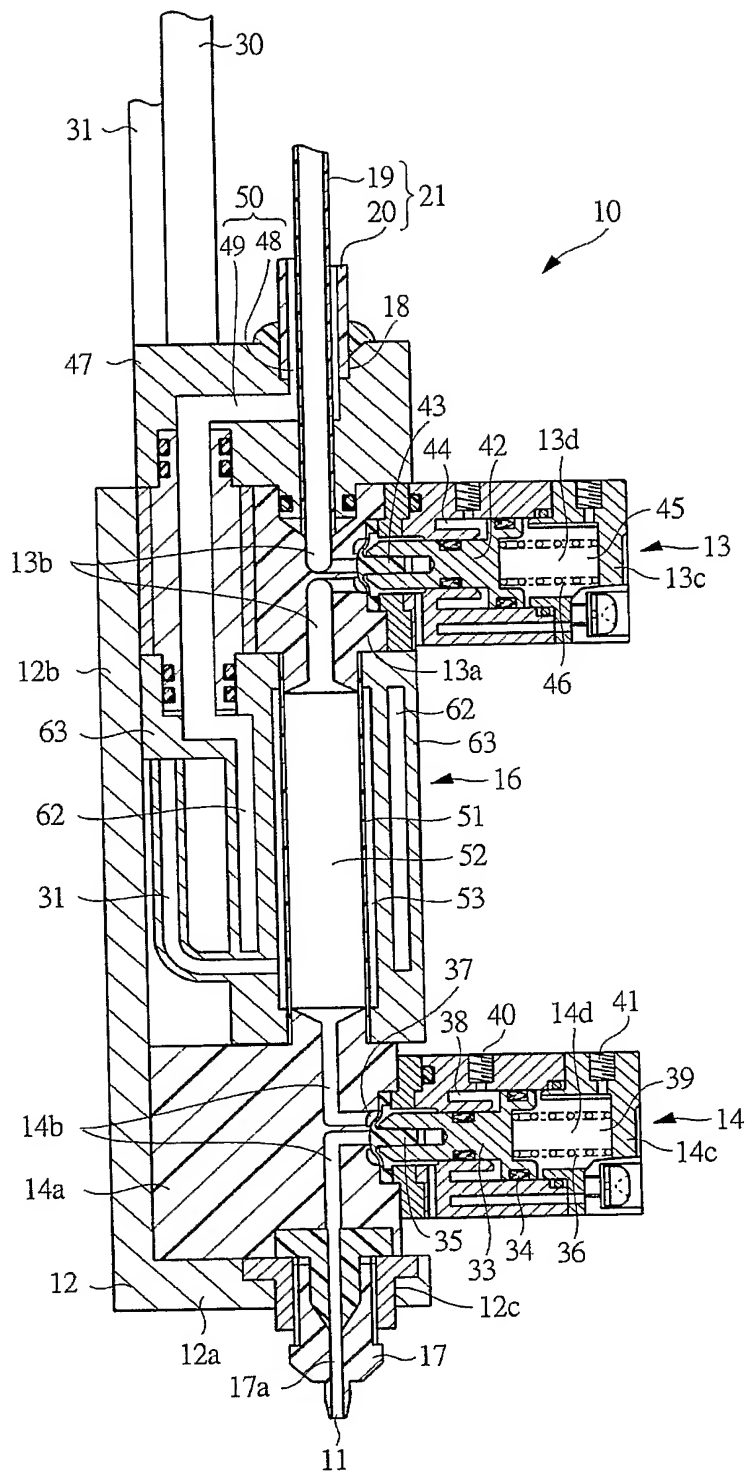
図 2





【図 3】

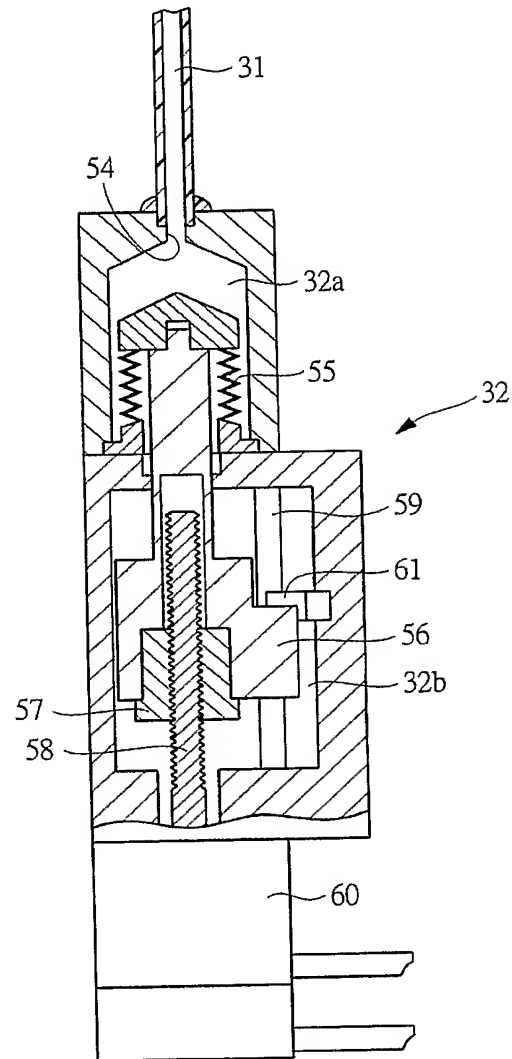
図 3



- 10: ノズル組立体
- 11: 噴射口
- 12: ノズルホルダ
- 13: 一次側バルブ
- 14: 二次側バルブ
- 16: ポンプ
- 17: ノズル本体
- 19: 内管
- 20: 外管
- 21: 二重管
- 52: ポンプ室

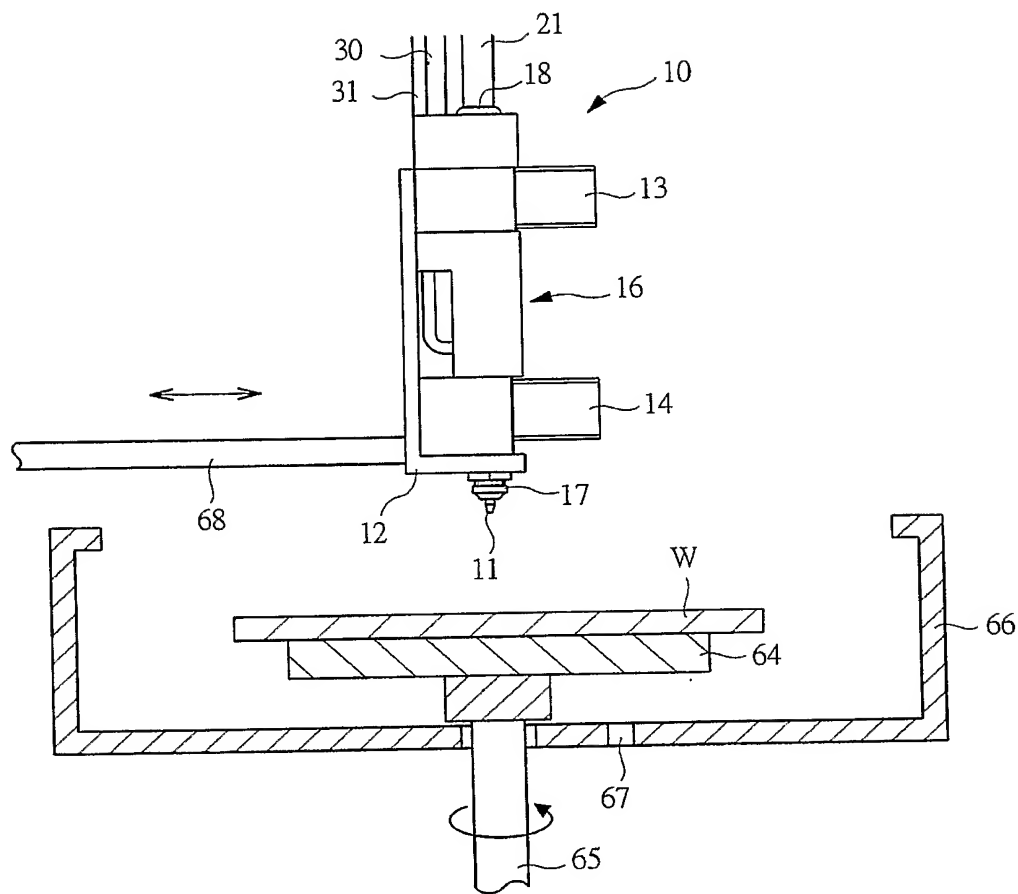
【図 4】

図 4



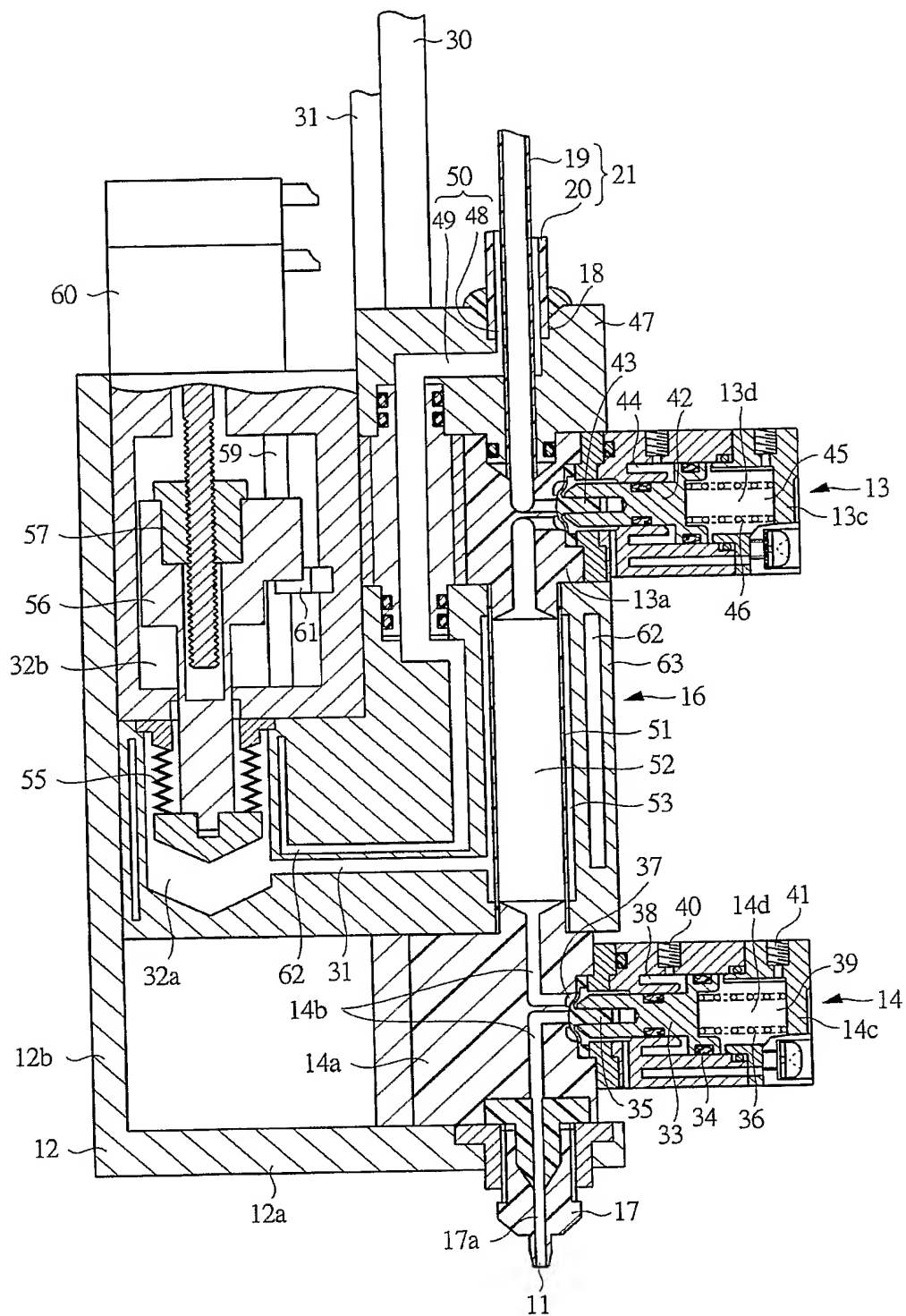
【図 5】

図 5



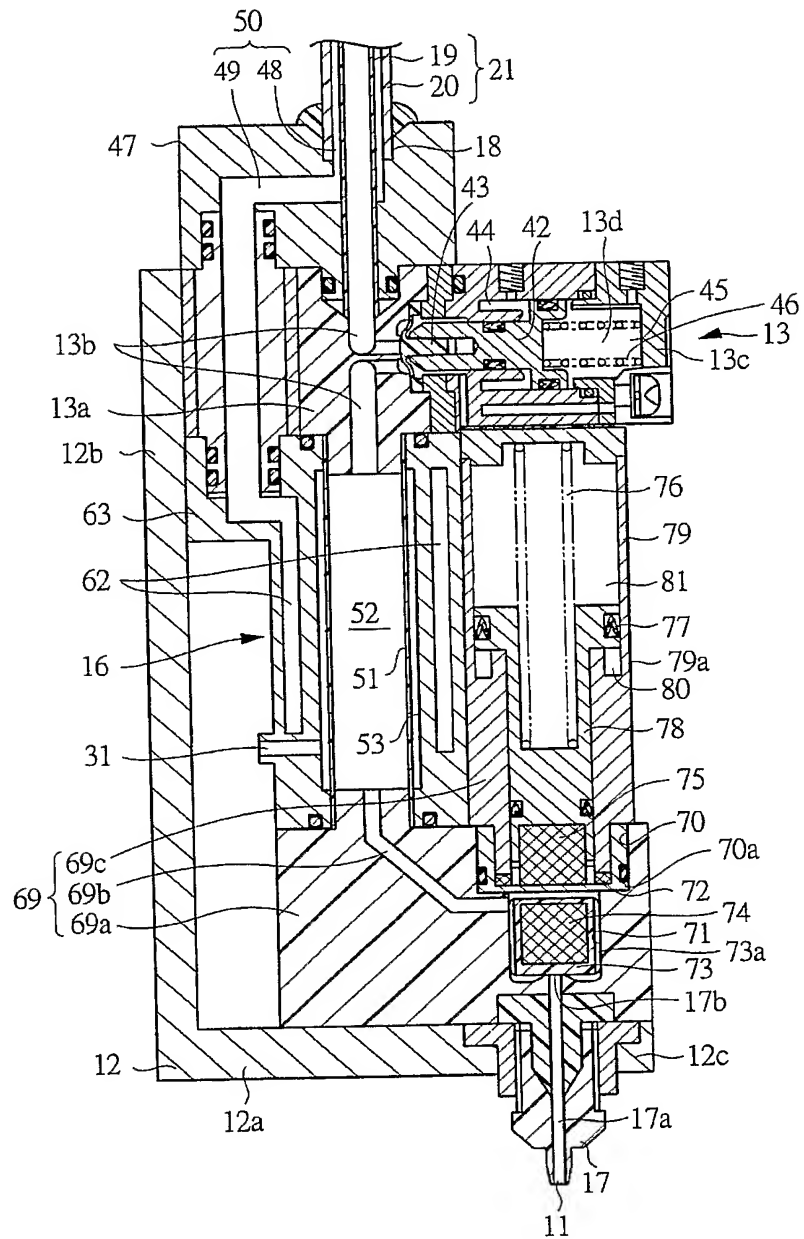
【図 6】

図 6



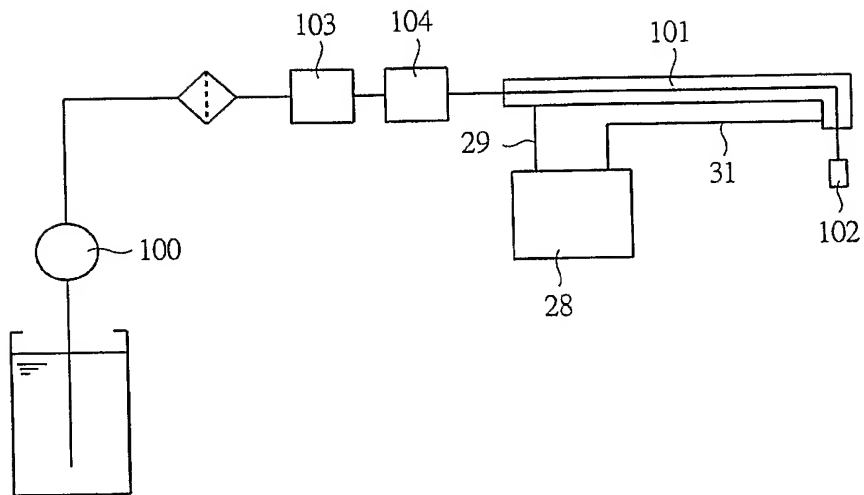
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 吐出量や流量の安定化を図った薬液供給装置を提供する。

【解決手段】 薬液を吐出する噴射口 11 が形成されるノズル組立体 12 には、一次側バルブ 13 と二次側バルブ 14 とが組み付けられている。一次側バルブ 13 は噴射口 11 に連通する二次側流路 14b を開閉するバルブであり、二次側バルブ 14 は外部に開口する接続ポート 18 に連通する一次側流路 13b を開閉するバルブであり、一次側バルブ 13 と二次側バルブ 14 との間にはポンプが設けられている。接続ポート 18 には薬液が流れる内管 19 と温調水が流れる外管 20 とにより構成される二重管 21 が接続されており、一定の温度に保たれた薬液がポンプ室 52 内に吸引され噴射口 11 から吐出されるようになっている。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 4 - 0 8 3 9 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 4 5 6 1 1 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 3 月 2 8 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区岩本町 3 丁目 8 番 1 6 号

氏 名

株式会社コガネイ